



วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2554 (74-79)

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรง

สทีรุจ ศรีสันติสุข, ปิยะ กรกขจันทนาการ, ประสงค์ พรจินดารักษ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถ.พิบูลสงคราม แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ จ.กรุงเทพมหานคร 10800 โทรศัพท์ : 02-9132500

E-mail: sateeruj@gmail.com

A Construction and Evaluation of the Computer Assisted Instruction on Force 2D Force 3D Moment 2D Moment 3D and Equilibrium Force

Sateeruj Srisantisuk, Piya Korakotjintanakarn, Prasong Pornjindarak

Faculty of Industrial Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

1518 Pibulsongkram Road, Bangsue, Bangkok 10800 โทรศัพท์ : 02-9132500

E-mail: sateeruj@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรง โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2553 จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Accidental Sampling) โดยให้กลุ่มตัวอย่างเหล่านี้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จากนั้นให้ศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในระหว่างการเรียนนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดท้ายบท เมื่อนักศึกษาเรียนจบจะต้องทำแบบทดสอบ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และแบบทดสอบใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.5/86.0 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ คือ 80/80 ที่กำหนดไว้และการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ: แรงสองมิติ สามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรง

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม -มิถุนายน 2554 (74-79)

สทธีรจ ศรีสันติสุข, ปิยะ กรกขจินตนาการ, ประสงค์ พรจินดารักษ์

Abstract

The purpose of this research was to construct Computer Assisted Instruction on A Construction and Evaluation of the Computer Assisted Instruction on Force 2D , Force 3D , Moment 2D , Moment 3D and Equilibrium Force. Computer Assisted Instruction on A Construction and Evaluation of the Computer Assisted Instruction on Force 2D , Force 3D , Moment 2D , Moment 3D and Equilibrium Force The sample group was 20 student Mechanical Education Department Bachelor level Rajamangala Institute of Technology , Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi academic year 2010 , which were chosen by Accidental Sampling. These Students had to make a Pre-test before they have studied. After that they have to study Computer Assisted Instruction on Engineering Mechanics , the exercises were provided after each chapter then the class was post-test through a formal examination. Scores, obtained from the exercises and all tests , were calculated to evaluate the effectiveness of the multimedia Computer assisted instruction. As a result, the efficiency of the multimedia Computer assisted instruction was 82.5/86.0 which was higher than 80/80 established criteria. The average score of pre-test and post-test was different in statistic at the level of .01 which the average post-test score was higher than the pre-test score.

Keyword: Force2D,Force3D,Moment2D,Moment3D and Equilibrium Force

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นสิ่งที่ทุกคนยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศทุกประเทศทั่วโลกต่างมีแนวความคิดทางการศึกษาตรงกันว่า การจัดการศึกษาให้พลเมืองเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าขึ้นต้องอาศัยการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและความเหมาะสมกับสภาพความต้องการของประเทศอยู่ตลอดเวลาเช่นเดียวกับความเจริญก้าวหน้าของอุตสาหกรรมในประเทศไทยจะต้องอาศัยทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความชำนาญที่จะผลิตทรัพยากรบุคคลากรให้มีคุณภาพได้นอกจากการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ทางเทคโนโลยีให้แล้ว ก็จะต้องขึ้นอยู่กับระบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมด้วย ในการจัดการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายคือ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งหลักสูตรสาขาเครื่องกล ได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนในด้านกลศาสตร์ของแข็ง เพื่อนำความรู้ที่เรียนไปประกอบวิชาชีพได้ แต่ปัญหาที่พบมากในการเรียนได้แก่ ผู้เรียนมีฐานความรู้ความเข้าใจที่ต่างกัน และระยะเวลาในช่วงปิดเทอม เป็นปัญหาของการจัดการเรียน

การสอนภายในห้องเรียนในเทอมใหม่ที่ต้องใช้ความรู้เดิมเพื่อการจัดบรรลุมตามวัตถุประสงค์ก็ยังมีประสิทธิภาพในการเรียน จึงนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยในการเรียนการสอน โดยนำเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานในวิชากลวิศวกรรมมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นเพื่อให้นักศึกษานำไปศึกษาด้วยตนเองเป็นการปรับพื้นฐานความรู้หรือทบทวน ซึ่งนักศึกษาทำการศึกษาได้หลายครั้งตามความต้องการ การช่วยเหลือให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน สามารถทำได้โดยการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ คือการเรียนการสอนรายบุคคล เนื่องจากการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนด้วยตนเองและก้าวไปตามขีดความสามารถความสนใจและความพร้อม หรือกล่าวอีกในหนึ่งคือ เป็นเทคนิคหรือวิธีการสอนโดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีอิสระ (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528) ซึ่งสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลที่นิยมใช้กันในปัจจุบันนี้คือ ชุดการเรียนด้วยตนเอง บทเรียนโปรแกรม บทเรียนโมดูล และบทเรียนคอมพิวเตอร์

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม -มิถุนายน 2554 (74-79)

สทิจรุจ ศรีสันตีสุข, ปิยะ กรกชจินตนาการ, ประสงค์ พรจินดารักษ์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอัน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดโดยเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติโครงสร้างของเนื้อหาโดยมีเป้าหมายที่สำคัญ คือ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยปราศจากข้อกำหนดของเวลาและสถานที่ มีการปฏิสัมพันธ์หรือมีการโต้ตอบ และได้รับผลย้อนกลับ (feedback) อย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาได้ (เสวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528) จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง แรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรงเพื่อผู้สนใจมาใช้ในการเรียนการสอน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติและการสมดุลของแรง

ความสำคัญของการวิจัย

การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาได้ และช่วยผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ หรือเรียนในชั้นแล้วไม่เข้าใจที่มา ใช้เวลาที่สะดวกศึกษานอกเวลาเรียนด้วยตนเอง ซึ่งสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้และผู้สอนไม่ต้องมีภาระเพิ่มขึ้นจากชั่วโมงการสอนปกติในชั้นเรียน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องแรงสองมิติ

แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรงเพื่อผู้สนใจมาใช้ในการเรียนการสอน

ขอบเขตของการวิจัย

1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี

2 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรงสำหรับวิชา

กลศาสตร์วิศวกรรม แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วยเรียนดังนี้

2.1 ความรู้เรื่องแรงสองมิติ

2.2 ความรู้เรื่องแรงสามมิติ

2.3 ความรู้เรื่องโมเมนต์สองมิติ

2.4 ความรู้เรื่องโมเมนต์สามมิติ

2.5 ความรู้เรื่องการสมดุลของแรง

3 ชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้จะใช้กับกลุ่มประชากรที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี

4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2553 จำนวน 20 คน

สมมติฐานในการวิจัย

ชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรง ที่สร้างขึ้นจะใช้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่า

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม -มิถุนายน 2554 (74-79)

สทธีรจุ ศรีสันติสุข, ปิยะ กรกชจินตนาการ, ประสงค์ พรจินดารักษ์

1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.5/86.0

2 ค่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

3 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลอง สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มควบคุม ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

ดังนั้นสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวมีความรู้เพิ่มขึ้นจริง เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปใช้ในการเรียน นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้การยอมรับว่าได้รับความรู้เพิ่มขึ้นจริง

อภิปรายผล

จากการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแรงสองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการสมดุลของแรง ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.5/86.0 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนกับนักศึกษาได้เป็นอย่างดี

ขณะทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ผู้วิจัย ได้สังเกตพบส่วนดีหลายประการที่มีผลทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสูงกว่าเกณฑ์กำหนด 80/80 เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ผ่านการสร้างอย่างมีระบบ ประกอบกับลักษณะของการสร้างเนื้อหาได้นำหลักการพื้นฐานทางด้านจิตวิทยาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ มาช่วยเสริมสร้างให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น นักศึกษาจึงมีความพอใจกับวิธีการเรียนที่แตกต่างไปจากสภาพห้องเรียน เช่น นำภาพ

กราฟฟิกมาประกอบทำให้ไม่น่าเบื่อตรงคำกล่าวของผดุงอารยะวิญญู.

ว่าการใช้ภาพประกอบมาประกอบบทเรียนสามารถเพิ่มความสนใจ ความอยากเรียนได้ดียิ่งขึ้น การใช้สีตัวอักษร ใช้คู่สีของตัวอักษรและสีพื้นหลังมีความตัดกัน เพื่อให้ตัวอักษรมีความชัดเจนและง่ายต่อการอ่าน นอกจากนี้คุณสมบัติอีกประการหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ ผู้เรียนเลือกกดปุ่มได้เอง สามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมได้ หรือทำความเข้าใจกับเนื้อหานั้น ๆ ได้นานเท่าที่ต้องการ จากความสามารถในการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ตรงกับงานวิจัยของ Warner และ Burns (รัชชศิลป์ แผ่นตระกูล. 2528)

ที่กล่าวถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนจะได้ผลดียิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ผู้เรียนเรียนได้ช้าแล้วซ้ำอีกเท่าที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อนไม่มีอารมณ์จากผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้องและการรู้ผลคะแนนของการทำแบบทดสอบ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจในตัวเนื้อหามากยิ่งขึ้น เพราะต้องการรู้ว่าตนเองสามารถทำคะแนนได้มากน้อยเท่าไร ประกอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะคำนวณผลให้ทราบได้ทันทีซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี การเสริมแรงของ B.F.Skinner ที่ว่าผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อไปเมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นที่เหมาะสม การที่ผู้เรียนได้รู้ผลคำตอบของตนว่าจะเป็นแรงหนุนให้ผู้เรียนสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อย ๆ ลักษณะการเสริมแรงเช่นนี้ตรงกับงานวิจัยของ ประสิทธิ์ สารภี

วิจัยพบว่าผลการย้อนกลับที่นิยม คือ คะแนนการเสนอคะแนนสะสมไปเรื่อย ๆ จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เห็นความก้าวหน้าของตนเองอย่างชัดเจน และจากการสังเกตพบว่านักศึกษาบางคนจะจดเนื้อหาไปด้วย จึงน่าจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่ง ที่ทำให้นักศึกษาทำแบบทดสอบได้ถูกมากด้วย และบางครั้งนักศึกษาก็มีการซักถามกัน ซึ่งการซักถามนี้ถือว่าเป็นตัวแทรกซ้อนที่ทำให้นักศึกษามีคะแนนมากขึ้น จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของการทดลองครั้งนี้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้บทเรียน

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม -มิถุนายน 2554 (74-79)

สทธีรุจ ศรีสันตีสุข, ปิยะ กรกชจินตนาการ, ประสงค์ พรจินดารักษ์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ก็คือ การที่ในบทเรียน ได้ใช้สื่อประสม ทั้งในรูปของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และ ข้อความที่มีความสัมพันธ์ที่มีความสอดคล้องกัน สอดคล้อง กับ ชัยณรงค์ ที่ว่า การใช้สื่อการสอนหลายอย่างประกอบกัน ย่อมให้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าการใช้สื่อการสอนอย่างใดอย่าง หนึ่งเพียงอย่างเดียว (ชัยณรงค์ คุณาธาราภรณ์ .2536.)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการสอน รายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ จัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหา ตามลำดับที่แตกต่างกัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนจะ เรียนได้ดีและเร็วกว่าการเรียนการสอนตามปกตินักเรียน สามารถจะเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวก โดยไม่ต้องมีใคร บังคับจะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและ ความสามารถของผู้เรียนเอง(Stolurrow, Lawrence M. 1971)

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างใน การวิจัยครั้งนี้มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นสื่อ ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เหมาะสม ที่จะนำไปใช้ในการสอนทบทวนหรือสอนเสริม ให้กับนักศึกษา ได้ตรงตามวัตถุประสงค์หลักของบทเรียน คอมพิวเตอร์ทั่วไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แรง สองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และการ สมดุลของแรง ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ คุณภาพสื่อต้องดีจริง ๆ โดยให้ความสำคัญกับความสามารถใน การสื่อความหมายให้ผู้เรียนเข้าใจสามมิติ และการสมดุลของ แรงสำหรับวิชา ความสำคัญกับความสามารถในการสื่อ ความหมายให้ผู้เรียนเข้าใจ

3 ในการสร้างบทเรียนต้องอาศัยการวางแผนการ สร้างที่ดี ซึ่งต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิต สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงจะทำให้ลดเวลาและ ค่าใช้จ่ายลง

ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยต่อไป

1 ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แรง สองมิติ แรงสามมิติ โมเมนต์สองมิติ โมเมนต์สามมิติ และ การสมดุลของแรง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปทดลองกับนักศึกษา ในสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ที่เรียนเกี่ยวกับเรื่องนี้ เพื่อจะให้นำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับนักศึกษาทุก ๆ สถานศึกษา

2 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนใน รูปแบบอื่น ๆ เปรียบเทียบกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

บรรณานุกรม

เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ถนอมพร เสาทจรัสแสง. 2541.คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528.เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผดุง อารยะวิญญู. 2527.ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น

รัชชศิลป์ แผ่นตระกูล. 2528. “การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียน ครูและนักวิชาการ คอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษา กรมการสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคศึกษา ภาควิชา เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ประสิทธิ์ สารภี. 2522. “ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชา เทคนิคศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม -มิถุนายน 2554 (74-79)
 สที่รุจ ศรีสันตีสูข, ปิยะ กรกขจินตนาการ, ประสงค์ พรจินดารักษ์

ชัยณรงค์ คุณารารากรณ์.2536. “การทดลองใช้แผ่น
 โปร่งใสซ้อนภาพ หุ่นจำลองโปร่งใสและหุ่นจำลอง
 ทึบแสง แบบผ่าถอดประกอบได้ ในการสอนวิชา
 เขียนแบบเครื่องกล1” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุ
 ศาสตรมหาบัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาครุศาสตร์
 เทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระ
 จอมเกล้าพระนครเหนือ,

Stolurow, Lawrence M. 1971.Computer in the
 Encyclopedia of Education. New York:
 Macmillan co.,